



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013134322/11, 22.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.07.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.07.2013

(45) Опубликовано: 20.02.2015 Бюл. № 5

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2005640 C1, 15.01.1994. SU 1437290
A1, 15.11.1988. RU 2487040 C1, 10.07.2013. RU
2003552 C1, 30.11.1993. US 2005011693 A1,
20.01.2005. WO 03101784 A1, 11.012.2003

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,
Центр интеллектуальной собственности, Маркс
Т.В.

(72) Автор(ы):

**Либерман Яков Львович (RU),
Ивасчук Константин Давидович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

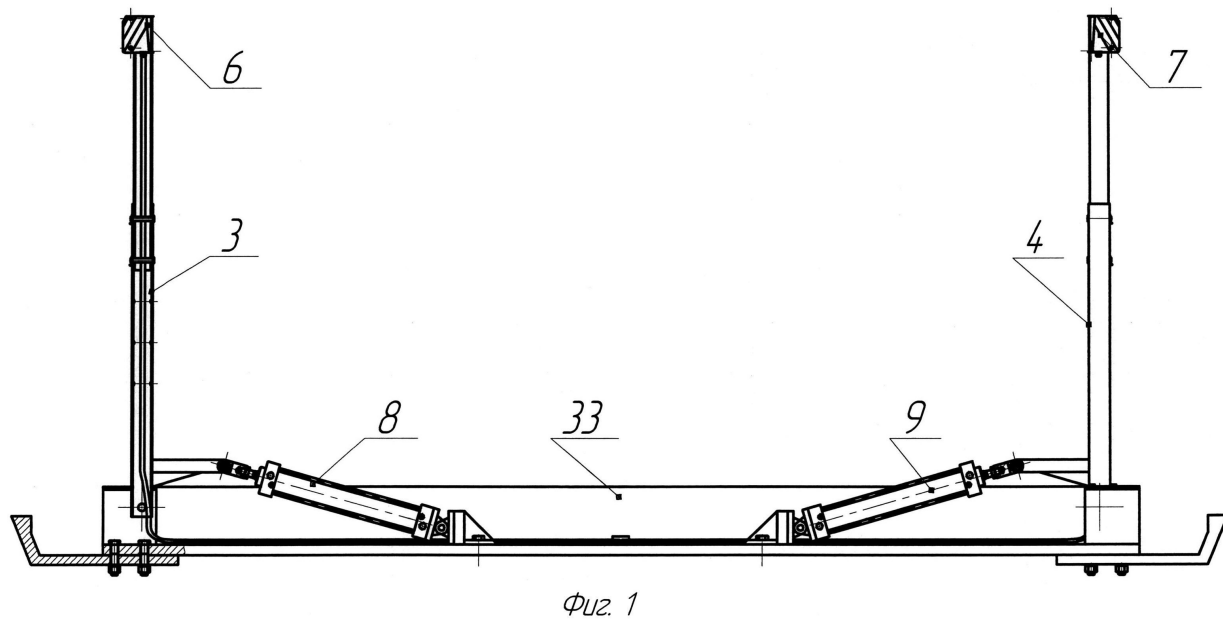
**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Уральский
федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина" (RU)**

(54) СИСТЕМА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИЙ КАРЬЕРНОГО АВТОМОБИЛЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к системам повышения безопасности движения карьерных автомобилей. Система предотвращения аварий карьерного автомобиля с антиблокировочной системой тормозов содержит две штанги, установленные на горизонтальном кронштейне кузова с возможностью поворота в вертикальное и горизонтальное положение, датчики, установленные на штангах, пневмоцилиндры, соединенные со штангами. Также в системе

имеются взаимосвязанные между собой золотники управления, логические элементы «И», инверторы, пороговые элементы, коммутаторы-переключатели, задатчики порогов срабатывания пороговых элементов, преобразователь «угол-двухразрядный двоичный код». Сигнализаторы об опасности соединены с блоком управления антиблокировочной системы тормозов. Достигается повышение безопасности эксплуатации автомобиля. 4 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 541 556**⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.

B62D 49/08 (2006.01)

B60R 21/013 (2006.01)

B60T 8/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2013134322/11, 22.07.2013**

(24) Effective date for property rights:
22.07.2013

Priority:

(22) Date of filing: **22.07.2013**

(45) Date of publication: **20.02.2015** Bull. № 5

Mail address:

**620002, g.Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU, Tsentr
intelektual'noj sobstvennosti, Marks T.V.**

(72) Inventor(s):

**Liberman Jakov L'vovich (RU),
Ivaschuk Konstantin Davidovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija "Ural'skij
federal'nyj universitet imeni pervogo Prezidenta
Rossii B.N. El'tsina" (RU)**

(54) OPEN-PIT TRUCK ACCIDENT PREVENTION SYSTEM

(57) Abstract:

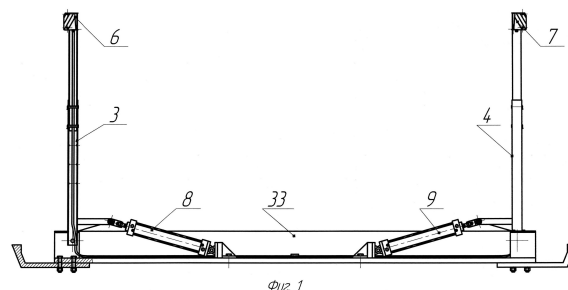
FIELD: transport.

SUBSTANCE: open-pit truck accident prevention system with antilock brake system contains two rods installed on body horizontal bracket with possibility to turn into vertical and horizontal position, rangefinders installed on the rods, pneumatic cylinders connected with the rods. Also, the system has interconnected control valves, AND gates, invertors, threshold elements, switches, threshold element operation threshold selectors, two-digit binary angular-position encoder. Alarm indicators are connected with antilock

brake system control unit.

EFFECT: higher safety of truck operation.

4 dwg



R U 2 5 4 1 5 5 6 C 1

R U 2 5 4 1 5 5 6 C 1

Предлагаемая система относится к области эксплуатации автотранспорта и может быть использована для повышения безопасности движения карьерных автомобилей по серпантинным дорогам в горнодобывающей промышленности.

В настоящее время системы, аналогичные изготавливаемой, известны. К ним
5 относится, например, перископическая система «Кругозор» зеркал переднего вида для автомобилей, выпускаемая ООО «Униакс», защищенная патентом РФ №75623 от 20 августа 2008 г. «Система зеркал переднего вида для автомобилей» (автор С.Е. Михайлин). Указанная система, устанавливаемая в кабине автомобиля в районе лобового стекла, позволяет водителю видеть то, что происходит сзади, сбоку
10 автомобиля, на уровне кабины, на уровне колес и т.п. Она не требует от водителя поворота головы, а потому, глядя в направлении движения автомобиля, водитель одновременно с этим может наблюдать и за «поведением» машины на дороге, видеть, не приблизилась ли она к кромке дорожного полотна, к кювету и т.п., и затормозить автомобиль в случае опасности. Система «Кругозор» позволяет существенно повысить
15 безопасность эксплуатации автотранспорта, предотвращать аварии, вызванные отклонением движения автомобиля от требуемой трассы и т.д. Однако у нее есть весьма заметный недостаток. Используя ее, водитель быстро устает из-за перегрузки зрительной информацией. В результате он не всегда способен принять правильное решение о торможении и остановке автомобиля, что эффективность применения устройства в
20 определенной степени снижает. Кроме того, при экстренном торможении автомобиля система неспособна рационально управлять тормозными моментами на колесах. И это тоже ее недостаток.

Более прогрессивными являются антиблокировочные системы тормозов (АБС) автомобилей, в частности описанная в книге: Ю.И. Багин, А.В. Ильин. Автомобили.
25 Конструкция и элементы расчета шасси. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008, стр.301-302. Эта система, принятая за прототип, включает в себя датчики скорости вращения колес автомобиля, модуляторы тормозных моментов на колесах и блок управления. Датчики связаны со входами блока управления, а модуляторы - с его выходами. Если при движении автомобиля водитель подает в блок управления команду экстренного
30 торможения, но режим вращения колес становится недопустимым, датчики сигнализируют об этом блоку управления, а тот, в свою очередь, соответствующим образом корректирует тормозные моменты на колесах.

Антиблокировочная система-прототип, являясь автоматической, разгружает водителя в информационном отношении и более эффективна, чем система «Кругозор». Она в
35 большей степени, чем «Кругозор», позволяет предотвращать аварийные ситуации при движении автомобиля, однако применима, в основном, на равнинных дорогах с качественным покрытием, причем при движении на относительно больших скоростях. При ее использовании в карьерном автотранспорте она не столь эффективна. Это обусловлено тем, что при эксплуатации в карьерах автомобили двигаются чаще всего
40 по серпантинным дорогам, полотно которых с одной стороны ограничивается стенкой, а с другой стороны обрывом. Встречаются, хотя и редко, ситуации, когда стенки или обрывы ограничивают полотно дороги с двух сторон. Кроме того, дороги в карьерах, как правило, не имеют качественных покрытий, и движение по ним происходит с малыми скоростями. Несмотря, однако, на малые скорости движения, автомобили в карьерах,
45 бывает, сталкиваются со стенкой дороги или падают с обрыва.

Задачей предлагаемого изобретения в связи с изложенным является повышение эффективности применения антиблокировочной системы торможения при ее использовании в карьерном автотранспорте, а именно повышение ее способности

предотвращать аварии карьерных автомобилей, т.е. повышение безопасности эксплуатации таких автомобилей.

Технически решение поставленной задачи обеспечивается за счет того, что система предотвращения аварий карьерного автомобиля, содержащая антиблокировочную систему тормозов, включающую в себя блок управления, отличается от прототипа тем, что она снабжена первой и второй штангами, устанавливаемыми с левой и правой сторон автомобиля на горизонтальном кронштейне с возможностью поворота в вертикальное и горизонтальное положения в плоскости, перпендикулярной корпусу автомобиля, первым и вторым датчиками, установленными соответственно на концах первой и второй штанг и ориентированными перпендикулярно штангам в направлении поворота штанг в горизонтальное положение, первым и вторым пневмоцилиндрами, штоки которых соединены соответственно с первой и второй штангами, а корпуса закреплены на корпусе автомобиля, первым и вторым золотниками управления первым и вторым пневмоцилиндрами, первым, вторым, третьим и четвертым двухходовыми логическими элементами «И», первым, вторым, третьим и четвертым инверторами, первым и вторым пороговыми элементами с регулируемыми порогами срабатывания, первым и вторым двухходовыми аналоговыми коммутаторами-переключателями, первым и вторым датчиками порогов срабатывания пороговых элементов, четырехпозиционным преобразователем «угол-двухразрядный двоичный код», состоящим из кодовой шкалы и взаимодействующих с ней первого и второго считывающих элементов, и первым, вторым, третьим и четвертым сигнализаторами об опасности. Выход первого датчика соединен с первыми входами первого и второго коммутаторов-переключателей, выход второго датчика соединен со вторыми входами первого и второго коммутаторов-переключателей, выход первого коммутатора-переключателя соединен с регулируемым входом первого порогового элемента, выход второго коммутатора-переключателя соединен с регулируемым входом второго порогового элемента, выход первого датчика соединен с рабочим входом первого порогового элемента, выход второго датчика соединен с рабочим входом второго порогового элемента, выход первого порогового элемента соединен со входом первого инвертора и первым входом второго элемента «И», выход второго порогового элемента соединен со входом третьего инвертора и первым входом четвертого элемента «И», выход первого инвертора соединен с первым входом первого элемента «И», выход третьего инвертора соединен с первым входом третьего элемента «И», первый считывающий элемент преобразователя «угол-двухразрядный двоичный код» связан с управляющим входом первого коммутатора-переключателя, с управляющим входом первого золотника управления первым пневмоцилиндром, со вторым входом второго элемента «И» и со входом второго инвертора, второй считывающий элемент преобразователя «угол-двухразрядный двоичный код» связан с управляющим входом второго коммутатора-переключателя, с управляющим входом второго золотника управления вторым пневмоцилиндром, со вторым входом четвертого элемента «И» и со входом четвертого инвертора, выход второго инвертора соединен со вторым входом первого элемента «И», выход четвертого инвертора соединен со вторым входом третьего элемента «И». При этом выходы первого, второго, третьего и четвертого элементов «И» соединены соответственно с первым, вторым, третьим и четвертым сигнализаторами об опасности и со входами блока управления антиблокировочной системы тормозов автомобиля, а первый и второй золотники связаны соответственно с первым и вторым пневмоцилиндрами.

На фиг.1-4 показаны: конструктивное исполнение узла штанг (фиг.1), схема

управления системы (фиг.2), схема установки узла штанг на автомобиле (фиг.3), возможные положения штанг при движении автомобиля по дороге в карьере (фиг.4).

Система содержит антиблокировочную систему тормозов 1, включающую в себя блок управления 2. Она также снабжена первой 3 и второй 4 штангами,

- 5 устанавливаемыми с левой и правой сторон автомобиля на горизонтальном кронштейне с возможностью поворота в вертикальное и горизонтальное положение в плоскости, перпендикулярной корпусу автомобиля 5, первым 6 и вторым 7 дальномерами, установленными соответственно на концах первой и второй штанг и ориентированными перпендикулярно штангам в направлении поворота штанг в горизонтальное положение,
- 10 первым 8 и вторым 9 пневмоцилиндрами, штоки которых соединены соответственно с первой и второй штангами, корпуса закреплены на кронштейне, а тот, в свою очередь - на корпусе автомобиля 5, первым 10 и вторым 11 золотниками управления первым 8 и вторым 9 пневмоцилиндрами, первым 12, вторым 13, третьим 14 и четвертым 15
- 15 двухвходовыми логическими элементами «И», первым 16, вторым 17, третьим 18 и четвертым 19 инверторами, первым 20 и вторым 21 пороговыми элементами с регулируемыми порогами срабатывания, первым 22 и вторым 23 двухвходовыми аналоговыми коммутаторами-переключателями, первым 24 и вторым 25 задатчиками порогов срабатывания пороговых элементов, четырехпозиционным электроконтактным преобразователем «угол-двухразрядный двоичный код», состоящим из кольцевой
- 20 кодовой шкалы 26 и взаимодействующих с ней первого 27 и второго 28 считывающих элементов типа контактных щеток, и первым 29, вторым 30, третьим 31 и четвертым 32 сигнализаторами об опасности. Выход первого задатчика 24 соединен с первыми входами первого 22 и второго 23 коммутаторов-переключателей, выход второго задатчика 25 соединен со вторыми входами первого 22 и второго 23 коммутаторов-
- 25 переключателей, выход первого коммутатора-переключателя 22 соединен с регулировочным входом первого порогового элемента 20, выход второго коммутатора-переключателя 23 соединен с регулировочным входом второго порогового элемента 21, выход первого дальногомера 6 соединен с рабочим входом первого порогового элемента 20, выход второго дальногомера 7 соединен с рабочим входом второго
- 30 порогового элемента 21, выход первого порогового элемента 20 соединен со входом первого инвертора 16 и первым входом второго элемента «И» 13, выход второго порогового элемента 21 соединен со входом третьего инвертора 18 и первым входом четвертого элемента «И» 15, выход первого инвертора 16 соединен с первым входом первого элемента «И» 12, выход третьего инвертора 18 соединен с первым входом
- 35 третьего элемента «И» 14, первый считывающий элемент 27 преобразователя «угол-двухразрядный двоичный код» связан с управляющим входом первого коммутатора-переключателя 22, с управляющим входом первого золотника 10 управления первым пневмоцилиндром 8, со вторым входом второго элемента «И» 13 и со входом второго инвертора 17, второй считывающий элемент 28 преобразователя «угол-двухразрядный
- 40 двоичный код» связан с управляющим входом второго коммутатора-переключателя 23, с управляющим входом второго золотника 11 управления вторым пневмоцилиндром 9, со вторым входом четвертого элемента «И» 15 и со входом четвертого инвертора 19, выход второго инвертора 17 соединен со вторым входом первого элемента «И» 12, выход четвертого инвертора 19 соединен со вторым входом третьего элемента «И» 14.
- 45 При этом выходы первого 12, второго 13, третьего 14 и четвертого 15 элементов «И» соединены соответственно с первым 29, вторым 30, третьим 31 и четвертым 32 сигнализаторами об опасности и со входами блока управления 2 антиблокировочной системы 1 тормозов автомобиля 5, первый 10 и второй 11 золотники связаны

соответственно с первым 8 и вторым 9 пневмоцилиндрами, пневмоцилиндры и штанги закреплены на кронштейне 33 (именно с помощью него они объединяются в единый узел, устанавливаемый на корпусе автомобиля 5), а кодовая шкала 26 и считывающие элементы 27 и 28 также объединяются в единый узел, устанавливаемый в кабине

5 автомобиля.

Все элементы автоматики, использованные в системе, выполнены по общеизвестным схемам (см. Справочник по средствам автоматики / Под ред. В.Э. Нисе и И.В. Антика. - М.: Энергоатомиздат, 1983). Штанги 3 и 4 выполнены регулируемые по длине (раздвижными). Поэтому при использовании системы вначале длину настраивают.

10 Осуществляется это в зависимости от ширины дороги, по которой предполагается движение автомобиля. Далее настраиваются задатчики 24 и 25. Задатчиком 24 вводится в систему минимально допустимое расстояние автомобиля до стенки (оно определяется как расстояние от стенки до дальногомера при вертикальном положении штанги). Задатчиком 25 вводится максимально возможное расстояние от дальногомера до

15 поверхности дороги при горизонтальном положении штанги. После настройки задатчиков преобразователь «угол-двухразрядный двоичный код» также настраивается. Для этого его шкала 26 поворачивается в нужное положение. Считывающие элементы 27 и 28 будут считывать со шкалы одну из четырех комбинаций: «00», «01», «10», «11».

Если элемент 27 считывает «0» (на фиг.2 участок шкалы 26, формирующий «0», не

20 заштрихован, участок, формирующий «1», заштрихован), то этот сигнал поступает на золотник 10, но тот не выключается и не заставляет срабатывать пневмоцилиндр 8. Последний при этом удерживает левую штангу 3 в вертикальном положении. Аналогично, если элемент 28 считывает «0», то этот сигнал поступает на золотник 11, но тот тоже не включается и не заставляет работать пневмоцилиндр 9. Этот цилиндр

25 в таком случае удерживает правую штангу 4 тоже вертикально. Но сигнал «0», поступая на соответствующий золотник, одновременно с этим поступает на управляющий вход соответственно коммутатора-переключателя 22 или/и 23. При этом задатчик 24 оказывается соединенным с регулировочным входом порогового элемента 20 или/и порогового элемента 21, тем самым настраивая их на нужный порог срабатывания.

30 На выходе инвертора 17 или/и инвертора 19 имеет место сигнал «1», поступающий на второй вход элемента «И» 12 или/и элемента «И» 14. На второй вход элемента «И» 13 или/и элемента «И» 15 при этом поступает сигнал «0».

Если элемент 27 считывает не «0», а «1», то этот сигнал поступает на золотник 10, тот включается и заставляет работать цилиндр 8. Цилиндр поворачивает левую штангу

35 3 в горизонтальное положение. Точно так же, если элемент 28 считывает «1», то этот сигнал поступает на золотник 11, тот тоже включается и заставляет работать цилиндр 9. Этот цилиндр поворачивает в горизонтальное положение штангу 4. Поступая на тот или/и иной золотник, сигнал «1» поступает также на управляющий вход коммутатора-переключателя 22 или/и 23. При этом с регулировочным входом порогового элемента

40 20 или/и порогового элемента 21 соединяется задатчик 25, настраивая пороговый элемент также на соответствующий порог срабатывания. На выходе инвертора 17 или/и инвертора 19 появляется сигнал «0». На второй вход элемента «И» 13 или/и элемента «И» 15 поступает «1». На этом настройка системы заканчивается. Она произведена автоматически, только поворотом шкалы 26 в соответствующее положение.

45 Как уже отмечалось, считывающие элементы 27 и 28 могут считывать со шкалы 26 четыре комбинации: «00» (ей соответствуют вертикальные положения штанг 3 и 4), «11» (ей соответствуют горизонтальные положения штанг 3 и 4), «01» (ей соответствует вертикальное положение левой штанги 3 и горизонтальное положение правой штанги

4) и «10» (ей соответствует горизонтальное положение левой штанги 3 и вертикальное положение правой штанги 4). Учитывая это, если автомобиль должен двигаться по дороге, у которой, например, слева стенка, а справа обрыв, шкалу поворачивают в положение, при котором с нее считывается комбинация «01». Если стенка должна быть справа, а обрыв слева, то ее устанавливают в положение, при котором с нее считывается «10». В первом случае при нормальном движении автомобиля по дороге дальномер 6 измеряет расстояние до стенки и подает на пороговый элемент 20 сигнал, превышающий порог срабатывания этого элемента. На выходе элемента 20 будет «1», этот сигнал инвертируется элементом 16, и на первый вход элемента «И» 12 будет подан «0». В результате на выходах элементов 12 и 13 тоже будет «0». Дальномер 7 в рассматриваемом случае будет выдавать сигнал, меньший порога срабатывания порогового элемента 21, а поэтому на выходе этого элемента будет «0». Этот сигнал инвертируется элементом 18, но на выходах элементов «И» 14 и 15 останется сигнал «0». Если автомобиль приблизится к стенке на недопустимое расстояние, то сигнал от дальномера 6 станет меньше порога срабатывания порогового элемента 20. Этот элемент выдаст сигнал «0», он инвертируется инвертором 16, и на выходе элемента 12 появится сигнал «1». Он включает сигнализатор опасности 29 и одновременно с этим подает команду на торможение машины в блок управления 2 антиблокировочной системы тормозов 1. Если автомобиль приблизится на недопустимое расстояние к обрыву, то система сработает следующим образом. Дальномер 7 выдаст сигнал, превышающий порог срабатывания порогового элемента 21. На выходе этого элемента появится сигнал «1». Он поступит на первый вход элемента «И» 15, на его выходе тоже появится сигнал «1», и сигнал об опасности водителю подаст сигнализатор 32. При этом также будет подана команда блоку управления 2 антиблокировочной системы тормозов 1. Подобным же образом система будет работать, если автомобиль движется по дороге, у которой стенка справа, а обрыв слева. Только в этом случае при опасной близости стенки водителя проинформирует сигнализатор 31, а об опасной близости обрыва - сигнализатор 30.

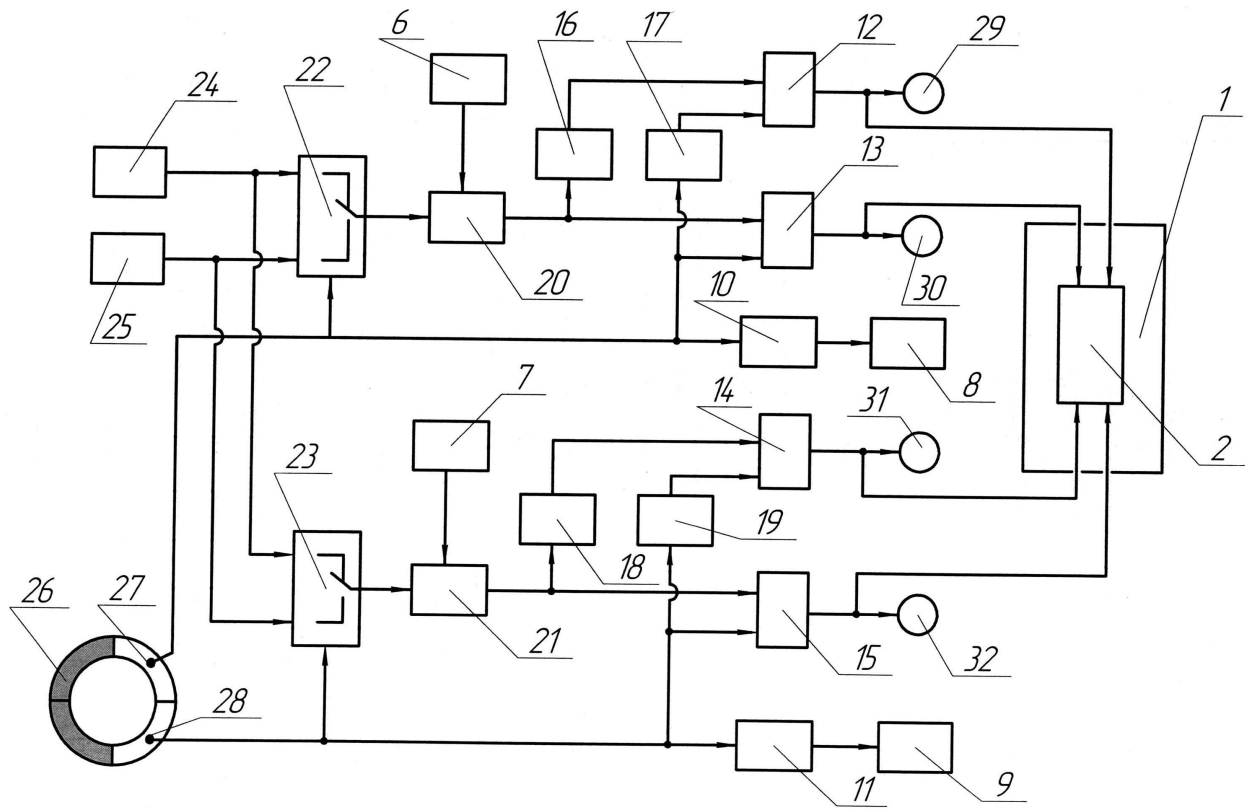
При движении автомобиля по дороге, ограниченной стенками с двух сторон, водитель будет получать информацию об опасности от сигнализаторов 29 и 31, а при движении по дороге, ограниченной обрывами с двух сторон, - от сигнализаторов 30 и 32.

Таким образом, при движении карьерного автомобиля по дороге предложенная система предупреждает водителя об опасности и автоматически производит экстренное торможение машины, что обеспечивает повышение безопасности эксплуатации автомобиля. Это является техническим результатом предлагаемого изобретения, делающим его более эффективным, чем прототип.

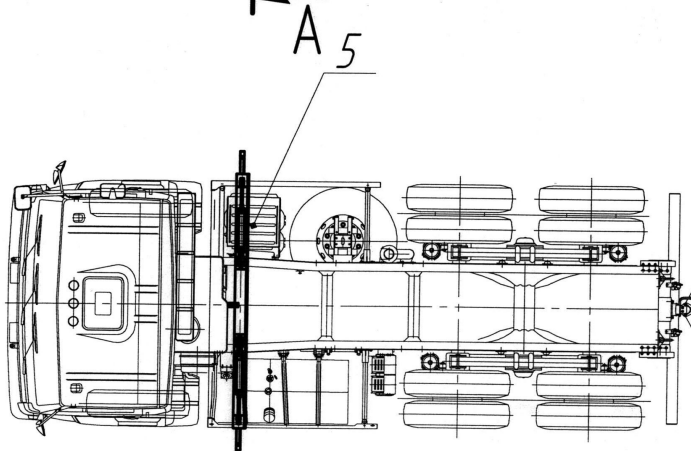
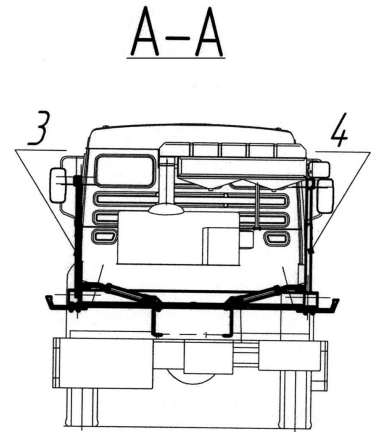
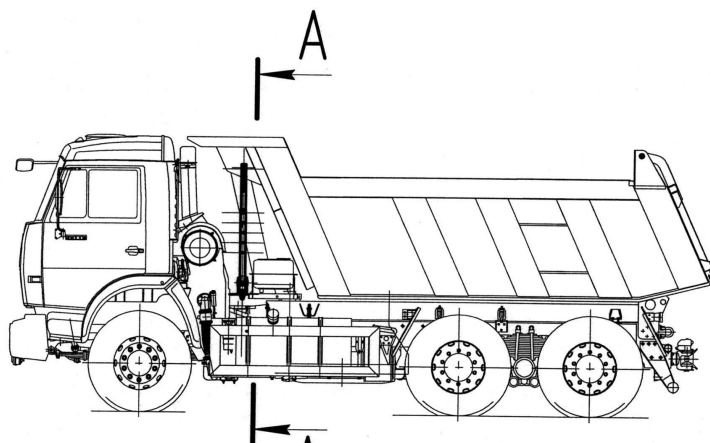
Формула изобретения

Система предотвращения аварий карьерного автомобиля, содержащая антиблокировочную систему тормозов, включающую в себя блок управления, отличающаяся тем, что она снабжена первой и второй штангами, установленными на горизонтальном кронштейне с возможностью поворота в вертикальное и горизонтальное положения, первым и вторым дальномерами, установленными соответственно на концах первой и второй штанг и ориентированными перпендикулярно штангам в направлении поворота штанг в горизонтальное положение, первым и вторым пневмоцилиндрами, штоки которых соединены соответственно с первой и второй штангами, а корпуса закреплены на кронштейне, первым и вторым золотниками управления, первым и вторым пневмоцилиндрами, первым, вторым, третьим и четвертым

двухвходовыми логическими элементами «И», первым, вторым, третьим и четвертым инверторами, первым и вторым пороговыми элементами с регулируемыми порогами срабатывания, первым и вторым двухвходовыми аналоговыми коммутаторами-переключателями, первым и вторым задатчиками порогов срабатывания пороговых элементов, четырехпозиционным преобразователем «угол-двухразрядный двоичный код», состоящим из кодовой шкалы и взаимодействующих с ней первого и второго считывающих элементов, и первым, вторым, третьим и четвертым сигнализаторами об опасности, выход первого задатчика соединен с первыми входами первого и второго коммутаторов-переключателей, выход второго задатчика соединен со вторыми входами первого и второго коммутаторов-переключателей, выход первого коммутатора-переключателя соединен с регулировочным входом первого порогового элемента, выход второго коммутатора-переключателя соединен с регулировочным входом второго порогового элемента, выход первого дальномера соединен с рабочим входом первого порогового элемента, выход второго дальномера соединен с рабочим входом второго порогового элемента, выход первого порогового элемента соединен со входом первого инвертора и первым входом второго элемента «И», выход второго порогового элемента соединен со входом третьего инвертора и первым входом четвертого элемента «И», выход первого инвертора соединен с первым входом первого элемента «И», выход третьего инвертора соединен с первым входом третьего элемента «И», первый считывающий элемент преобразователя «угол-двухразрядный двоичный код» связан с управляющим входом первого коммутатора-переключателя, с управляющим входом первого золотника управления первым пневмоцилиндром, со вторым входом второго элемента «И» и со входом второго инвертора, второй считывающий элемент преобразователя «угол-двухразрядный двоичный код» связан с управляющим входом второго коммутатора-переключателя, с управляющим входом второго золотника управления вторым пневмоцилиндром, со вторым входом четвертого элемента «И» и со входом четвертого инвертора, выход второго инвертора соединен со вторым входом первого элемента «И», выход четвертого инвертора соединен со вторым входом третьего элемента «И», при этом выходы первого, второго, третьего и четвертого элементов «И» соединены соответственно с первым, вторым, третьим и четвертым сигнализаторами об опасности и со входами блока управления антиблокировочной системы тормозов, а первый и второй золотники связаны соответственно с первым и вторым пневмоцилиндрами.



Фиг. 2



Фиг. 3

